



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Físicas

Escuela Académica Profesional de Física

**Solución de la ecuación de transferencia radiativa en
dos dimensiones para medios participantes,
aplicaciones**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Física

AUTOR

Mariella Janette BERROCAL TITO

ASESOR

Raúl Félix CARITA MONTERO

Lima, Perú

2014

Resumen

La Ecuación de Transporte Radiativa (ETR) modela la interacción de la radiación en un medio donde existen los fenómenos de absorción, dispersión y emisión (medio participante).

La ETR en dos dimensiones, es una ecuación diferencial no lineal, que no tiene una solución analítica. Por tanto ella es resuelta en forma numérica.

En este trabajo se presenta el método de diferencia finitas – ordenadas discretas, que es uno de los métodos numéricos más empleados en la solución de la ETR y el método de Monte Carlo que es un método estocástico usado en la simulación de la interacción de la radiación con la materia. También se propone una solución iterativa a través del método de diferencias finitas y de una familia sistemas matriciales, que considera una malla regular para la discretización espacial y un conjunto de direcciones distribuidas en forma regular sobre el dominio angular.

El método numérico propuesto es validado con resultados obtenidos de la literatura especializada. El interés de este trabajo es obtener una solución con bajo costo en tiempo computacional, que pueda ser usado en la solución de problemas inversos.

Se presentan ejemplos aplicativos de la ETR donde se hacen comparaciones de los resultados con el método de diferencias finitas – ordenadas discretas, el método de Monte Carlo, y el propuesto

Abstract

Radiative Transport Equation (RTE) models the interaction of radiation in an environment where there are the phenomena of absorption, scattering and emission (participating media).

ETR in two dimensions is a nonlinear differential equation, that hasn't an analytical solution. Therefore it is solved numerically.

In this work are presented: the method of finite difference - discrete ordinate, which is one of the most commonly, used numerical methods in solving the ETR; the Monte Carlo method which is a stochastic method used in the simulation of the interaction of radiation with matter; and an iterative solution through the finite difference method with a family of matrix systems, which considers a regular mesh spatial discretization addresses a set of regularly distributed over the angular domain is proposed.

The proposed numerical method is validated with results from the literature. The interest of this work is to obtain a solution with low cost in computational time that can be used in the solution of inverse problems.

Comparisons of the result make with the finite difference method are presented Discrete ordinates, Monte Carlo method and the proposed method - ETR

Examples applications are present.